

⑫ 公開特許公報(A)

平4-206162

⑤ Int. Cl.⁵H 01 M 8/24
8/10

識別記号

Z

庁内整理番号

9062-4K
9062-4K

④ 公開 平成4年(1992)7月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニット

⑦ 特 願 平2-325449

⑧ 出 願 平2(1990)11月29日

⑨ 発 明 者 古 屋 長 一 山梨県甲府市大手2丁目4番3-31号

⑩ 発 明 者 市 川 国 延 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社相模
原製作所内⑪ 発 明 者 和 田 香 神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社相模
原製作所内

⑫ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑬ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

明 細 書

ように工夫したものである。

<従来の技術>

1. 発明の名称

固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニット

2. 特許請求の範囲

固体高分子電解質膜を水素極及び酸素極となる2枚のガス拡散電極で挟んで接合してなる接合体を複数枚面方向に配列した状態で両側から絶縁性プレートにより挟持してなり、

上記絶縁性プレートは、上記接合体の水素極には水素原料ガスを供給すると共に酸素極には酸素原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、各接合体の水素極と酸素極とを電気的に交互に直列に接続して集電する集電手段とを具えていることを特徴とする固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニット。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニットに関し、薄型で高電圧が得られる

燃料電池は、資源の枯渇問題を有する化石燃料を使う必要がない上、騒音をほとんど発生せず、エネルギーの回収効率も他のエネルギー機関と較べて非常に高くできる等の優れた特徴を持っているため、例えばビルディング単位や工場単位の比較的小型の発電プラントとして利用されている。

近年、この燃料電池を車載用の内燃機関に代えて作動するモータの電源として利用し、このモータにより車両等を駆動することが考えられている。この場合に重要なことは、反応によって生成する物質をできるだけ再利用することは当然のこととして、車載用であることから明らかなように、余り大きな出力は必要でないものの、全ての付帯設備と共に可能な限り小型であることが望ましく、このような点から固体高分子電解質膜燃料電池が注目されている。

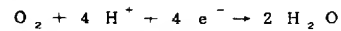
ここで、一例として固体高分子電解質膜燃料電池本体の基本構造を第2図を参照しながら説明する。同図に示すように、電池本体01は固体高分子電解質膜02の両側にガス拡散電極03A、03Bが接合されることにより構成されている。そしてこの接合体は、固体高分子電解質膜02の両側にガス拡散電極03A、03Bを合せた後、ホットプレス等することにより製造される。また、ガス拡散電極03A、03Bはそれぞれ反応膜04A、04B及びガス拡散膜05A、05Bが接合されたものであり、電解質膜02とは反応膜04A、04Bの表面が接触している。したがって、電池反応は主に電解質膜02と反応膜04A、04Bとの間の接触面で起こる。

また、上記ガス拡散電極03Aの表面には、酸素供給溝06aを有するガスセパレータが、また他方のガス拡散電極03Bの表面には水素供給溝07aを有するガスセパレータ07がそれぞれ接合されており、酸素極と水素極

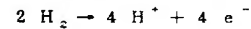
を構成している。

そして、酸素供給溝06a及び水素供給溝07aは酸素及び水素をそれぞれ供給すると、酸素、水素は、各々のガス拡散膜05A、05Bを介して反応膜04A、04B側へ供給され、各反応膜04A、04Bと電解質膜02との界面で次のような反応が起こる。

反応膜04Aの界面：



反応膜04Bの界面：



ここで、 4H^+ は電解質膜02を通して水素極から酸素極へ流れるが、 4e^- は負荷08を通過して水素極から酸素極へ流れることになり、電気エネルギーが得られる。

<発明が解決しようとする課題>

上述した構成の燃料電池本体01では、電池反応は主に、電解質膜02と各反応膜04A、04Bとの接触面で起こるので、電池性能を向上させるには電極自体を大きくしなければ

ならないという問題がある。

そして、通常、一つの燃料電池本体01、つまり一セルユニットから得られる電圧は1V以下なので、一般には多数のセルユニットを直列に積層することにより高電圧を得るので大型化が避けられないのが現状である。

本発明はこのような事情に鑑み、小型、特に薄型で高電圧が得られる固体高分子膜燃料電池のセルユニットを提供することを目的とする。

<課題を解決するための手段>

前記目的を達成する本発明に係る固体高分子膜燃料電池のセルユニットは、固体高分子電解質膜を水素極及び酸素極となる2枚のガス拡散電極で挟んで接合してなる接合体を複数枚面方向に配列した状態で両側から絶縁性プレートにより挟持してなり、上記絶縁性プレートは、上記接合体の水素極には水素原料ガスを供給すると共に酸素極には酸素原料ガスを供給する原料ガス供給手段と、各接合体

の水素極と酸素極とを電氣的に交互に直列に接続して集電する集電手段とを具えていることを特徴とする。

<作 用>

2枚の絶縁性プレートに挟持された複数枚の接合体に、原料ガス供給手段により水素原料ガス及び酸素原料ガスを供給すると、各接合体においてそれぞれ電池反応が生じる。そして、発電された電気は集電手段により直列に集電され、高電圧が得られる。

<実施例>

以下、本発明に係る固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニットについて実施例に基づいて説明する。

第1図(a)、(b)には、一実施例に係るセルユニットを概念的に示す。両図に示すように、本実施例のセルユニット10は2枚の絶縁性プレート11A、11Bの間に複数枚の接合体12を面方向に配列・挟持したものである。各接合体12は、固体高分子電解質膜13の

両側にガス拡散電極14A, 14Bを接合したものである。

ここで、上記固体高分子電解質膜13としては0.17mm厚のパーフルオロスチレン酸ポリマー膜(ナフィオン117:デュポン社製)を用いた。

一方、ガス拡散電極14A, 14Bは、平均粒径50Åの白金と平均粒径450Åの親水性カーボンブラックと疎水性カーボンブラックと平均粒径0.3μmのポリテトラフルオロエチレンとが0.7:7:3:3の割合で成る反応膜15A, 15Bと、平均粒径420Åの疎水性カーボンブラックと平均粒径0.3μmのポリテトラフルオロエチレンとが7:3の割合から成る疎水性ガス拡散膜16A, 16Bとから構成されている。反応膜15A, 15B及び疎水性ガス拡散膜16A, 16Bは、白金以外の各原料粉末にソルベンドナフサ、アルコール、水、炭化水素などの溶媒を混合した後、圧縮成形することにより得ることがで

る。

そして、各接合体12で発電される電気は、セルユニット10毎に直列に集電されるようになっている。すなわち、各接合体12は、接続ケーブル20により水素極と酸素極とが交互になるように直列に接続され、両端が集電部21A, 21Bに接続されている。

なお、絶縁性プレート11A, 11Bは絶縁性の樹脂で形成され、各接合体12の各ガス拡散電極14A, 14Bが絶縁状態となるようになっている。そして、各ガス拡散電極14A, 14Bには集電のため、図示しない銅製等の金網が埋め込まれており、上記接続ケーブル20は当該金網を接続するように設けられている。

以上の構成において、各酸素供給溝17へ例えば空気を、また、各水素供給溝18へ例えばメタノール改質装置で製造される改質ガスを供給すると、各接合体12枚に発電され、発電された電気は集電部21A, 21Bから

きる。そして、これらを重ねて圧延し、反応膜15A, 15B側に、塩化白金酸還元法によりPt 0.56mg/cm²を担持させることによりガス拡散電極14A, 14Bが製造される。

本実施例では、かかるガス拡散電極14A, 14Bの間に固体高分子電解質膜13をはさみ、ホットプレスすることにより接合体12としている。

また、絶縁プレート11A, 11Bの各ガス拡散電極14A, 14Bに接続する部分には、各ガス拡散電極14Aの表面に沿って酸素供給溝17が、各ガス拡散電極14Bの表面に沿って水素供給溝18と水供給溝19とが交互に形成されている。すなわち、各ガス拡散電極14Aは酸素極、各ガス拡散電極14Bは水素極となる固体高分子電解質燃料電池が構成されている。なお、水素極側へ水供給溝19を設けたのは、冷却及び固体高分子電解質膜13への加湿のための水を通すためであ

取り出される。

2枚の絶縁プレート11A, 11Bの間に5cm四方の接合体12を70枚並べてセルユニット10としたところ、1枚の接合体12毎に0.71V得られるので、集電部21A, 21B間では4.9Vの高電圧が得られる。なお、このセルユニット10の厚さは5mmである。

また、かかるセルユニット10を20セット重ね合わせると、約10kw(4.9V×208A)の燃料電池となる。なお、この場合にも厚さは約100mmと非常に薄いものである。

上記実施例では、各接合体12の例えば水素極が同じ側になるように配列したが、これに限定されるものではなく、水素極と酸素極とが交互に隣接するように配設してもよい。この場合には平面状の接続部とすることができ、集電効率が向上するという効果を奏する。

また、上記実施例では各接合体12の例えば水素極が同じ側になるように配列している

が、勿論これに限定されるものではなく、例えば水素極と酸素極とが隣接するように配設してもよい。なお、この場合には接続ケーブル20として平面状のものを用いることができ、集電効率の向上を図ることができる。

＜発明の効果＞

以上説明したように、本発明に係る固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニットは小面積の接合体を面方向に配列し、電気的に直列に集電するようにしているので、薄型で高電圧が得られるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は一実施例に係るセルユニットの断面図、第1図(b)はそのA-A線断面図、第2図は従来技術に係る固体高分子膜燃料電池を概念的に示す説明図である。

図 面 中、

- 10 はセルユニット、
- 11A, 11B は絶縁性プレート、
- 12 は接合体、

- 13 は固体高分子電解質膜、
- 14A, 14B はガス拡散電極、
- 15A, 15B は反応膜、
- 16A, 16B はガス拡散膜、
- 17 は酸素供給溝、
- 18 は水素供給溝、
- 19 は水供給溝、
- 20 は接続ケーブル、
- 21A, 21B は集電部である。

特 許 出 願 人

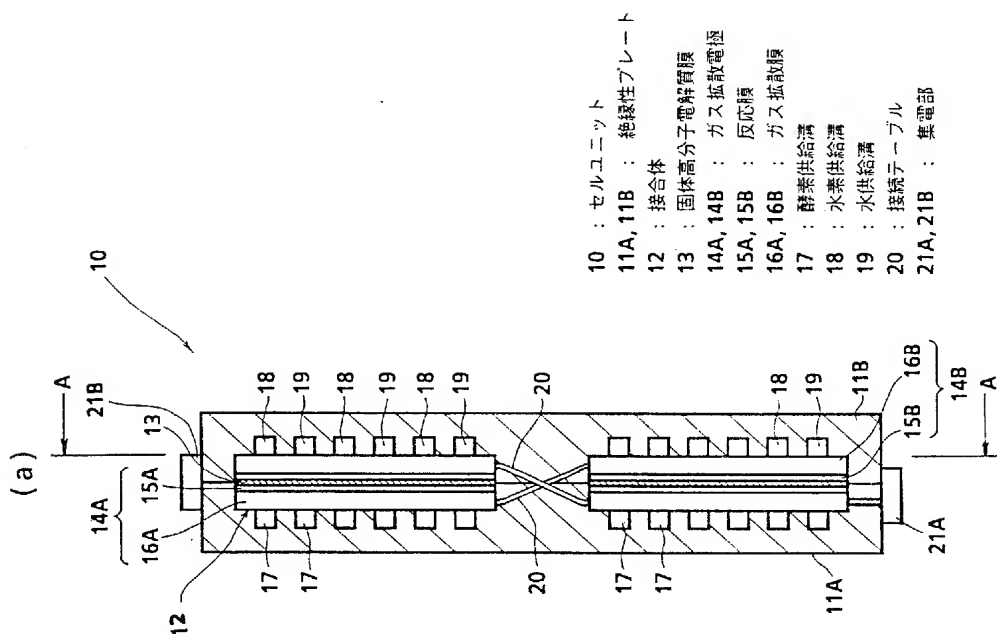
三 菱 重 工 業 株 式 会 社

代 理 人

弁 理 士 光 石 英 俊

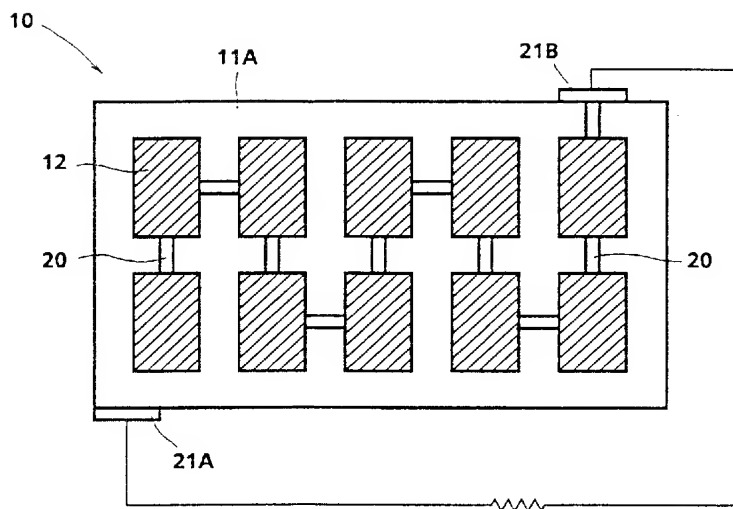
(他1名)

第 1 図



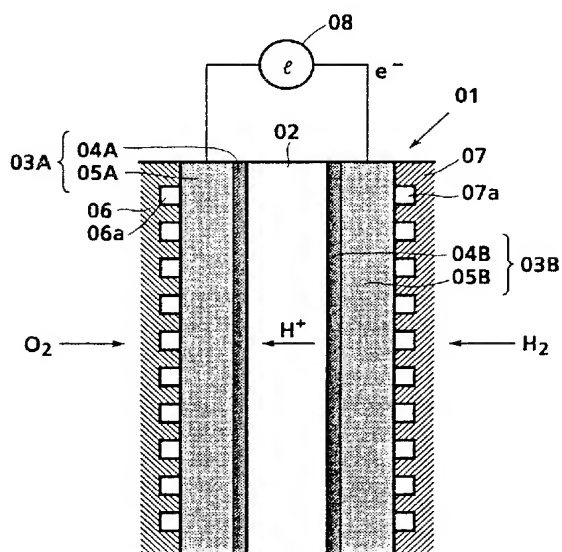
第 1 図

(b)



11A, 11B : 絶縁性プレート
12 : 接合体
20 : 接続テーブル
21A, 21B : 集電部

第 2 図



PAT-NO: JP404206162A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04206162 A
TITLE: CELL UNIT FOR SOLID HIGH
POLYMER ELECTROLYTE FILM
FUEL CELL
PUBN-DATE: July 28, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FURUYA, CHOICHI	
ICHIKAWA, KUNINOBU	
WADA, KO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP02325449
APPL-DATE: November 29, 1990

INT-CL (IPC): H01M008/24 , H01M008/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a thin type cell unit having high voltage by arranging junction bodies having a small area in the plane, and collecting current in series electrically.

CONSTITUTION: Plural sheets of junction bodies are arranged and sandwiched in the plane between two sheets of insulating plates 11A and 11B so as to form a cell unit 10. The respective junction bodies 12 are formed by connecting gas diffusion electrodes 14A and 14B on both sides of a solid high polymer electrolyte film 13. When H₂ and O₂ are supplied to the junction bodies 12 by a raw material gas supply means, since cell reactions are generated respectively in the respective junction bodies, electric current is taken out from current collecting parts 21A and 21B by connecting H₂ poles and O₂ poles alternately in series. Under this constitution, a thin type cell unit capable of obtaining high voltage can be formed.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio